

METHOD AND DEVICE FOR EXTRACTING DIFFERENCE BETWEEN NEW AND OLD MAP DATA

Patent Number: JP2001067458
Publication date: 2001-03-16
Inventor(s): YAMAMURO NORIKO
Applicant(s): DENSO CORP
Requested Patent: ☐ JP2001067458
Application Number: JP19990239702 19990826
Priority Number(s):
IPC Classification: G06T1/00; G06F17/30; G06T7/00; G09B29/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To make accurately and automatically extractable differences between new and old map data in graphic data units.

SOLUTION: To automatically extract differences between the latest map data and old map data in graphic data units consisting of a shape dot coordinate sequence, this extracting method selects one piece of graphic data to be compared from one map data (S110) and graphic data as a matching candidate having the same contents with it from the other map data (S130), and converts them into bit map image data and makes a shape comparison through image recognition to decide whether or not the graphic data as the matching candidate have the same contents with the comparison object graphic data (S160 to S190), thereby extracting the comparison object graphic data as the differences between both the map data included only in one map data (S200). This process is carried out for respective graphic data included in one map data.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(10)日本国特許庁 (J P) (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-67458
(P2001-67458A)
(43)公開日 平成13年3月16日(2001.3.16)

(51)Int.Cl.		P I		サーチコード(参考)	
G06T 1/00		G06F 15/02	335	2C032	
G06F 17/20		G09B 29/00	A 5B060	Z 5B075	
G06T 7/00					
G09B 29/00		G06F 15/40	370C 5L096		
		15/401	340B 9A001		

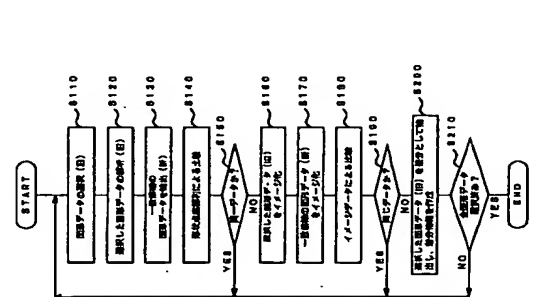
(21)出願番号		特願平11-239702	(71)出願人	000004260 株式会社デンソー
(22)出願日		平成11年8月28日(1999.8.28)	(72)発明者	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 山崎 典子
			(74)代理人	社デンソー内 100092500 弁理士 足立 勉

特許請求の範囲
請求項1 最新の地図データと、それよりも古い時点の旧地図データとの差分のうち、地図を構成する各図形の形状を表す座標列からなる図形データ単位での差分を、自動的に抽出するための新旧地図データ間の差分抽出方法であって、
前記最新の地図データと前記旧地図データとのうちの一方の地図データに含まれている各図形データを、1つずつ選択する第1の処理と、
前記最新の地図データと前記旧地図データとのうち、前記一方の地図データとは異なる方の地図データに含まれている各図形データの中から、前記第1の処理で今回選択されている各図形データと同じ内容を含んでいる可能性が有る図形データを、一致候補の図形データとして選択する第2の処理と、
前記第1の処理で今回選択された図形データと前記第2の処理で選択された一致候補の図形データとを、夫々、図形の形状を表すビットマップイメージデータに変換し、その間ビットマップイメージデータを用いて、前記第1の処理で今回選択された図形データが表す図形と前記一致候補の図形データが表す図形との形状比較を行うことにより、前記一致候補の図形データが前記第1の処理で今回選択された図形データと同じ内容を含んでいるか否かを判定する第3の処理と、
前記第3の処理により前記一致候補の図形データが前記第1の処理で今回選択された図形データと同じ内容を含んでいると判定された場合に、前記第1の処理で今回選択された図形データを前記差分として抽出する第4の処理とを、
行うことを特徴とする新旧地図データ間の差分抽出方法。

(54)【発明の名称】 新旧地図データ間の差分抽出方法及び差分抽出装置

(51)【要約】

【課題】 新旧地図データ間の図形データ単位での差分を正確に自動抽出する。
【解決手段】 最新の地図データと旧地図データとの、形状点座標列からなる図形データ単位での差分を、自動的に抽出するために、一方の地図データから比較対象の図形データを1つ選択する(S110)と共に、それと同一内容を含める可能性が有る一致候補の図形データを他方の地図データから選択し(S130)、それらを夫々ビットマップイメージデータに変換して画像認識による形状比較を行うことにより、一致候補の図形データと比較対象の図形データと同じ内容を含んでいるか否かを判定し(S160~S190)、同じ内容ではないと判定すれば(S190:NO)、その比較対象の図形データを前記一方の地図データにだけ含まれている間地図データ間の差分として抽出する(S200)、という処理を一方の地図データに含まれている各図形データについて行う。



使用後返却願います

1の処理で今回選択された図形データと同一ではないと判定された場合にのみ、前記第3の処理を行うこと、
【請求項4】 最新の地図データと、それよりも古い時点の旧地図データとの差分のうち、地図を構成する各図形の形状を表す座標列からなる図形データ単位での差分を、自動的に抽出するための新旧地図データ間の差分抽出方法であって、
前記最新の地図データと前記旧地図データとのうちの一方の地図データに含まれている各図形データを、1つずつ選択する第1の処理と、
前記最新の地図データと前記旧地図データとのうち、前記一方の地図データとは異なる方の地図データに含まれている各図形データの中から、前記第1の処理で今回選択されている各図形データと同じ内容を含んでいる可能性が有る図形データを、一致候補の図形データとして選択する第2の処理と、
前記第1の処理で今回選択された図形データと前記第2の処理で選択された一致候補の図形データとを、夫々、図形の形状を表すビットマップイメージデータに変換し、その間ビットマップイメージデータを用いて、前記第1の処理で今回選択された図形データが表す図形と前記一致候補の図形データが表す図形との形状比較を行うことにより、前記一致候補の図形データが前記第1の処理で今回選択された図形データと同じ内容を含んでいるか否かを判定する第3の処理と、
前記第3の処理により前記一致候補の図形データが前記第1の処理で今回選択された図形データと同じ内容を含んでいると判定された場合に、前記第1の処理で今回選択された図形データを前記差分として抽出する第4の処理とを、
行うことを特徴とする新旧地図データ間の差分抽出方法。

【請求項5】 請求項4に記載の新旧地図データ間の差分抽出装置において、前記第2の選択手段は、前記一方の地図データとは異なる方の地図データに含まれている各図形データのうち、前記第1の選択手段により今回選択された図形データと同じ物の図形を表していると共に、地図上に、前記第1の選択手段により今回選択された図形データの図形が配置される位置を含んだ所定範囲の領域内に配置される図形の図形データを、前記一致候補の図形データとして選択すること、
【請求項6】 請求項4又は請求項5に記載の新旧地図データ間の差分抽出装置において、前記第1の選択手段は、前記第1の選択手段により今回選択された図形データと前記一致候補の図形データとを直接比較して、前記一致候補の図形データが前記第1の処理で今回選択された図形データと同一であるか否かを判定する第5の処理を行い、
該第5の処理により前記一致候補の図形データが前記第1の処理で今回選択された図形データと同一ではないと判定された場合にのみ、前記第3の処理を行うこと、
【請求項7】 最新の地図データと、それよりも古い時点の旧地図データとの差分のうち、地図を構成する各図形の形状を表す座標列からなる図形データ単位での差分を、自動的に抽出するための新旧地図データ間の差分抽出方法であって、
前記最新の地図データと前記旧地図データとのうちの一方の地図データに含まれている各図形データを、1つずつ選択する第1の処理と、
前記最新の地図データと前記旧地図データとのうち、前記一方の地図データとは異なる方の地図データに含まれている各図形データの中から、前記第1の処理で今回選択されている各図形データと同じ内容を含んでいる可能性が有る図形データを、一致候補の図形データとして選択する第2の処理と、
前記第1の処理で今回選択された図形データと前記第2の処理で選択された一致候補の図形データとを、夫々、図形の形状を表すビットマップイメージデータに変換し、その間ビットマップイメージデータを用いて、前記第1の処理で今回選択された図形データが表す図形と前記一致候補の図形データが表す図形との形状比較を行うことにより、前記一致候補の図形データが前記第1の処理で今回選択された図形データと同じ内容を含んでいるか否かを判定する第3の処理と、
前記第3の処理により前記一致候補の図形データが前記第1の処理で今回選択された図形データと同じ内容を含んでいると判定された場合に、前記第1の処理で今回選択された図形データを前記差分として抽出する第4の処理とを、
行うことを特徴とする新旧地図データ間の差分抽出方法。

【請求項8】 請求項7に記載の新旧地図データ間の差分抽出装置において、前記第2の選択手段は、前記一方の地図データとは異なる方の地図データに含まれている各図形データのうち、前記第1の選択手段により今回選択された図形データと同じ物の図形を表していると共に、地図上に、前記第1の選択手段により今回選択された図形データの図形が配置される位置を含んだ所定範囲の領域内に配置される図形の図形データを、前記一致候補の図形データとして選択すること、
【請求項9】 請求項7又は請求項8に記載の新旧地図データ間の差分抽出方法において、前記第1の選択手段は、前記第1の選択手段により今回選択された図形データと前記一致候補の図形データとを直接比較して、前記一致候補の図形データが前記第1の処理で今回選択された図形データと同一であるか否かを判定する第5の処理を行い、
該第5の処理により前記一致候補の図形データが前記第1の処理で今回選択された図形データと同一ではないと判定された場合にのみ、前記第3の処理を行うこと、
【請求項10】 最新の地図データと、それよりも古い時点の旧地図データとの差分のうち、地図を構成する各図形の形状を表す座標列からなる図形データ単位での差分を、自動的に抽出するための新旧地図データ間の差分抽出方法であって、
前記最新の地図データと前記旧地図データとのうちの一方の地図データに含まれている各図形データを、1つずつ選択する第1の処理と、
前記最新の地図データと前記旧地図データとのうち、前記一方の地図データとは異なる方の地図データに含まれている各図形データの中から、前記第1の処理で今回選択されている各図形データと同じ内容を含んでいる可能性が有る図形データを、一致候補の図形データとして選択する第2の処理と、
前記第1の処理で今回選択された図形データと前記第2の処理で選択された一致候補の図形データとを、夫々、図形の形状を表すビットマップイメージデータに変換し、その間ビットマップイメージデータを用いて、前記第1の処理で今回選択された図形データが表す図形と前記一致候補の図形データが表す図形との形状比較を行うことにより、前記一致候補の図形データが前記第1の処理で今回選択された図形データと同じ内容を含んでいるか否かを判定する第3の処理と、
前記第3の処理により前記一致候補の図形データが前記第1の処理で今回選択された図形データと同じ内容を含んでいると判定された場合に、前記第1の処理で今回選択された図形データを前記差分として抽出する第4の処理とを、
行うことを特徴とする新旧地図データ間の差分抽出方法。

が前記第1の選択手段により今回選択された図形データと同一であるかを判定し、前記一致候補の図形データが前記第1の選択手段により今回選択された図形データと同一ではないと判定した場合にのみ、前記形状比較による判定を行うように構成されていること、

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、最新の地図データと、それよりも古い時点の旧地図データとの差分（新旧地図データ間の差分）を自動的に抽出するための技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、車載用ナビゲーション装置では、地図表示や経路計算などの各種機能を実現するため、必要な地図データが格納されたCD-ROMやDVD-ROMなどの読み出し専用記憶媒体（以下、CD・DVDという）が初期自在に搭載され、そのCD・DVDから必要なデータを読み出して各種の処理に用いられるように構成されている。

【0003】ところで、こうしたCD・DVDに格納される地図データは、新築道路の開通、道路形状や通行規制の変更、各地鉄線の新設及び閉鎖などの諸事項により、年毎、各年度は古いものとなってしまう。このため、地図データを格納したCD・DVDは、定期的（例えば1年毎）に更新されて販売される。

【0004】そして、車載用ナビゲーション装置の使用者は、新しいバージョンの地図データが格納されたCD・DVDが販売される度にそれを購入しなければ、常に最新の情報を得ることができなかつた。そこで、こうした問題を解決するための技術として、例えば時間平均9-145389号公報や時間平均9-90869号公報には、所定のセンタから車載用ナビゲーション装置へ、その装置が現在使用している旧地図データと最新の地図データとの差分情報を無線通信などを利用して提供したり、ナビゲーション装置側が、上記センタから提供された差分情報に基づいて自己が処理に用いる地図データを最新のデータに更新する、といった地図データの更新システム（以下、差分更新システムという）が提案されている。

【0005】そして、このような差分更新システムが実用化されれば、車載用ナビゲーション装置の使用者は、最新の地図データが格納されたCD・DVDを購入しなくても、常に最新の情報に基づいた正確な道路情報などを得ることができるようになる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、こうした差分更新システムにおいて、車載用ナビゲーション装置へ提供される差分情報としては、旧地図データにだけ含まれている各データに、それを削除すべきであることを示

す情報を付加したものと、最新の地図データにだけ含まれている各データに、それを追加すべきであることを示す情報を付加したもの、から構成されることとなる。尚、旧地図データと最新の地図データとの両方に含まれているが内容が変更されている、といった新旧の更新データに関しては、旧データの方に削除を示す情報が付加され、新データの方に追加を示す情報が付加されることとなる。

【0007】よって、車載用ナビゲーション装置へ上記差分情報を提供するセンタ側においては、最新の地図データと、それよりも古い時点の旧地図データとを比較して、その旧地図データの差分を抽出する必要がある。ここで、地図データの更新に伴う新旧地図データの差分のうち、例えば道路や施設の種類及び名称などの差分に関しては、情報処理による単純な比較によって容易に抽出することが可能であるが、道路や背景の形状など、地図を構成する各図形の形状を表す図形データに関しては、新旧地図データ間の差分を自動的に抽出することが非常に困難となる。

【0008】この理由について、具体例を挙げれば説明する。まず、地図データに含まれる図形データは、図4(a)、(b)における「x」印及び図5(a)、(b)における「x」印に示すように、図形の輪郭上の座標列である形状点座標列によって形成されている。そして、こうした図形データは、CD・DVDに格納され使用される地図データの元となる地図データ（以下、地図元データという）を作成しているメーカーにおいて、手作業で入力されるため、同じ図形を表すものであっても、図4(a)と図4(b)との比較、或いは図5(a)と図5(b)との比較から分かるように、若干の形状誤差（即ち、形状点座標列の差）が生じてしまう。

【0009】尚、図4(a)は、XX年度の地図元データに含まれている図形データを表し、図4(b)は、それよりも新しいXY年度の地図元データに含まれている図形データを表しており、両方共に同じ施設（例えば公園）の形状を表す図形データである。また同様に、図5(a)は、XX年度の地図元データに含まれている図形データを表し、図5(b)は、それよりも新しいXY年度の地図元データに含まれている図形データを表しており、両方共に同じ道路（所謂リンク）の形状を表す図形データである。

【0010】このため、最新の地図データの図形データと旧地図データの図形データとを単純に比較すると、実際には同じ内容を表している図形データであるにも関わらず、異なるデータである（即ち、新旧地図データ間の差分である）と判定されてしまい、その結果、新旧地図データ間の差分情報が必要以上に増大してしまうという問題が発生する。そして、このように新旧地図データ間の図形データ単位の差分を正確に抽出できず差分情報

が必要以上に増大してしまうと、差分更新システムの利点、即ち車載用ナビゲーション装置へのデータ伝送量を最小化することができるといった利点が大損に落ちてしまう。

【0011】また、こうした問題は、最新の地図元データと旧来の地図元データとを比較して、その両者の差分を抽出する場合に限らず、最新のCD・DVDに格納されている地図データと、旧来のCD・DVDに格納されている地図データとの差分を抽出して、その差分に基づき差分情報を車載用ナビゲーション装置に提供する場合でも同様である。つまり、CD・DVDに格納される地図データは、地図元データに対して形状点座標列の差分を抽出し、といったデータ縮小用の処理が施されて作成されるため、同じ内容の図形データであっても、新旧のバージョンによって形状点座標列が異なるからである。

【0012】本発明は、このような問題に鑑みながら、ものであり、新旧地図データ間の図形データ単位の差分を、正確に自動抽出できるようにすることを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段、及び発明の効果】上記目的を達成するために、請求項1に記載の本発明の新旧地図データ間の差分抽出方法は、最新の地図データと、それよりも古い時点の旧地図データとの差分のうち、地図を構成する各図形の形状を表す座標列からなる図形データ単位の差分を、第1〜第4の処理を行うことによって自動的に抽出する。

【0014】即ち、まず第1の処理では、最新の地図データと旧地図データのうちの一方の地図データに含まれている各図形データを、1つつ選択する。また、第2の処理では、最新の地図データと旧地図データのうちの、前記一方の地図データとは異なる方の地図データに含まれている各図形データの中から、前記第1の処理で今回選択された1つの図形データと同じ内容を表している可能性がある図形データを、一致候補の図形データとして選択する。

【0015】そして、第3の処理では、第1の処理で今回選択された図形データと第2の処理で選択された一致候補の図形データとを、夫々、図形の形状を表すビットマップイメージデータに変換し、その間ビットマップイメージデータを用いて、第1の処理で今回選択された図形データが表す図形と前記一致候補の図形データが表す図形との形状比較を行うことにより、前記一致候補の図形データが第1の処理で今回選択された図形データと同じ内容を表しているかを判定する。

【0016】そして更に、第4の処理では、第3の処理により前記一致候補の図形データが第1の処理で今回選択された図形データと同じ内容を表していないと判定された場合に、第1の処理で今回選択された図形データを差分として抽出する。

前記差分（最新の地図データと旧地図データとの図形データ単位の差分）として抽出する。

【0017】つまり、本発明の差分抽出方法は、一方の地図データから比較対象の図形データを1つつ選択すると共に、その図形データと同じ内容である可能性がある一致候補の図形データを他方の地図データから選択し、更に、それを夫々ビットマップイメージデータに変換して画像認識による形状比較を行うことにより、一致候補の図形データが本当に比較対象の図形データと同じ内容であるかを否かを判定し、一致候補の図形データが比較対象の図形データと同じ内容ではないと判定すれば、その比較対象の図形データを新旧地図データ間の差分として抽出する、という処理を一方の地図データに含まれている各図形データについて行うようにしている。

【0018】このような本発明の差分抽出方法によれば、一方の地図データ内のある図形データと他方の地図データ内のある図形データとが、前述した形状誤差（座標列の差）によって同じ内容を表しているにもかかわらず全く同じデータになつていないという場合でも、ビットマップイメージデータレベルでの画像認識による形状比較を行っているため、その両図形データを同じ内容のもの（同じ図形を表しているもの）であると判定することができるようになり、不要な差分を抽出してしまうことを防ぐことができる。よって、新旧地図データ間の図形データ単位の差分を正確に自動抽出することが可能となる。

【0019】尚、本発明の差分抽出方法において、第1の処理で旧地図データから図形データを1つつ選択すれば、第4の処理によって旧地図データにだけ含まれている図形データが抽出されることとなり、逆に、第1の処理で最新の地図データから図形データを1つつ選択すれば、第4の処理によって最新の地図データにだけ含まれている図形データが抽出されることとなる。このため、第1の処理で旧地図データから図形データを1つつ選択する場合の一連の処理と、第1の処理で最新の地図データから図形データを1つつ選択する場合の一連の処理とを、夫々1回ずつ行えば、地図データの更新によって純粋に削除された図形データと、純粋に追加された図形データと、内容が変更された図形データとの、全てを抽出することができる。

【0020】一方、仮に上記第2の処理で一致候補の図形データが複数選択された場合には、第3の処理にて、その一致候補の図形データの各々について、それらが第1の処理で今回選択された図形データと同じ内容を表しているかを否かを判定し、第4の処理では、全ての一致候補の図形データが第1の処理で今回選択された図形データと同じ内容を表していないと判定された場合に、第1の処理で今回選択された図形データを差分として抽出すれば良い。

【0021】また、仮に上記第2の処理で一致候補の図

前記差分（最新の地図データと旧地図データとの図形データ単位の差分）として抽出する。

【0017】つまり、本発明の差分抽出方法は、一方の地図データから比較対象の図形データを1つつ選択すると共に、その図形データと同じ内容である可能性がある一致候補の図形データを他方の地図データから選択し、更に、それを夫々ビットマップイメージデータに変換して画像認識による形状比較を行うことにより、一致候補の図形データが本当に比較対象の図形データと同じ内容であるかを否かを判定し、一致候補の図形データが比較対象の図形データと同じ内容ではないと判定すれば、その比較対象の図形データを新旧地図データ間の差分として抽出する、という処理を一方の地図データに含まれている各図形データについて行うようにしている。

【0018】このような本発明の差分抽出方法によれば、一方の地図データ内のある図形データと他方の地図データ内のある図形データとが、前述した形状誤差（座標列の差）によって同じ内容を表しているにもかかわらず全く同じデータになつていないという場合でも、ビットマップイメージデータレベルでの画像認識による形状比較を行っているため、その両図形データを同じ内容のもの（同じ図形を表しているもの）であると判定することができるようになり、不要な差分を抽出してしまうことを防ぐことができる。よって、新旧地図データ間の図形データ単位の差分を正確に自動抽出することが可能となる。

【0019】尚、本発明の差分抽出方法において、第1の処理で旧地図データから図形データを1つつ選択すれば、第4の処理によって旧地図データにだけ含まれている図形データが抽出されることとなり、逆に、第1の処理で最新の地図データから図形データを1つつ選択すれば、第4の処理によって最新の地図データにだけ含まれている図形データが抽出されることとなる。このため、第1の処理で旧地図データから図形データを1つつ選択する場合の一連の処理と、第1の処理で最新の地図データから図形データを1つつ選択する場合の一連の処理とを、夫々1回ずつ行えば、地図データの更新によって純粋に削除された図形データと、純粋に追加された図形データと、内容が変更された図形データとの、全てを抽出することができる。

【0020】一方、仮に上記第2の処理で一致候補の図形データが複数選択された場合には、第3の処理にて、その一致候補の図形データの各々について、それらが第1の処理で今回選択された図形データと同じ内容を表しているかを否かを判定し、第4の処理では、全ての一致候補の図形データが第1の処理で今回選択された図形データと同じ内容を表していないと判定された場合に、第1の処理で今回選択された図形データを差分として抽出すれば良い。

【0021】また、仮に上記第2の処理で一致候補の図

形データが1つも選択されなかった場合には、第3の処理を行うことなく、第1の処理で今回選択された図形データを前回選択分として抽出することができる。一方また、第2の処理では、請求項2に記載の如く、前記一方の地図データとは異なる方の地図データに含まれている各図形データのうち、前記第1の処理で今回選択された図形データと同じ物の図形を表していると共に、地図上に於いて、前記第1の処理で今回選択された図形データの形状が図形データを含んだ所定範囲の領域内に位置される図形データを、一致候補の図形データとして選択するようにすれば良い。

【0022】つまり、第1の処理で今回選択された図形データと同じ物（同じ施設や同じ道路など）の図形であって、その選択された図形データと地図上では同じ場所に位置される図形データを、一致候補の図形データとして選択するのである。

【0023】そして、このようにすれば、より最小限で且つ適切な一致候補の図形データを選択することができ、仮に、図形を抽出するための処理を最小限に抑えることができる。次に、請求項3に記載の新旧地図データ間の差分抽出方法では、請求項1、2の差分抽出方法において、前記第3の処理を行う前に、前記第1の処理で今回選択された図形データと前記一致候補の図形データとを直接比較して、前記一致候補の図形データが前記第1の処理で今回選択された図形データと同一であるかを判定する第5の処理を行い、その第5の処理によって前記一致候補の図形データが前記第1の処理で今回選択された図形データと同一ではないと判定された場合には、前記第3の処理を行うようにして行う。

【0024】つまり、第1の処理で選択された図形データと一致候補の図形データとが重複しないレベルで全く同じでなければ、第3の処理を行うまでもなく、第1の処理で今回選択された図形データが新旧地図データ間の差分ではないと判断することのできるため、請求項3の差分抽出方法では、第3の処理を行う前に上記第5の処理を行うようにしている。

【0025】そして、第3の処理で行う直接比較による形状比較は、図に処理に時間がかかるが、この請求項3に記載の差分抽出方法によれば、差分を抽出するための処理内容を短くすることによってという利点がある。ところで、請求項1に記載の方法を実施する装置は、請求項4に記載の如く構成することができる。

【0026】即ち、請求項4に記載の新旧地図データ間の差分抽出装置では、第1の選択手段が、最新の地図データと旧地図データとのうちの一方の地図データに含まれている各図形データを1つずつ選択する。また、第2の選択手段が、最新の地図データと旧地図データとのうち、前記一方の地図データとは異なる方の地図データに、今回今回選択された図形データと同じ内容を選択して

いる可能性のある図形データを、一致候補の図形データとして選択する。

【0027】そして、判定手段が、第1の選択手段により今回今回選択された図形データと第2の選択手段により選択された一致候補の図形データとを、夫々、図形の形状を表すビットマップイメージデータに変換し、その間ビットマップイメージデータを用いて、第1の選択手段により今回今回選択された図形データが表す図形と前記一致候補の図形データが表す図形との形状比較を行うことにより、前記一致候補の図形データが第1の選択手段により今回今回選択された図形データと同じ内容を表しているかを判定する。

【0028】そして更に、抽出手段が、前記判定手段によつて前記一致候補の図形データが第1の選択手段により今回今回選択された図形データと同じ内容を表していない今回今回選択された図形データが第1の選択手段により今回今回選択された場合には、前記第1の選択手段により今回今回選択された図形データと最新の地図データと旧地図データとの図形データ単位での差分として抽出する。

【0029】つまり、この差分抽出装置では、第1の選択手段が前記第1の処理を行い、第2の選択手段が前記第2の処理を行い、判定手段が前記第3の処理を行い、抽出手段が前記第4の処理を行っている。そして、このように請求項4の差分抽出装置によれば、請求項1の差分抽出方法による前記第3の処理を省略することができる。

【0030】次に、請求項5に記載の新旧地図データ間の差分抽出装置では、請求項4の差分抽出装置において、第2の選択手段が、前記一方の地図データとは異なる方の地図データに含まれている各図形データのうちの、第1の選択手段により今回今回選択された図形データと同じ物の図形を表していると共に、地図上に於いて、第1の選択手段により今回今回選択された図形データの形状が図形データを含んだ所定範囲の領域内に位置される図形の図形データを、前記一致候補の図形データとして選択する。

【0031】つまり、請求項5の差分抽出装置では、請求項2の差分抽出方法を実施するようにしている。このため、請求項2の差分抽出方法による前記の効果を奏することである。次に、請求項6に記載の新旧地図データ間の差分抽出装置では、請求項4、5の差分抽出装置において、判定手段が、前記ビットマップイメージデータを用いた形状比較による判定を行う前に、第1の選択手段により今回今回選択された図形データと前記一致候補の図形データとを直接比較して、前記一致候補の図形データが第1の選択手段により今回今回選択された図形データと同一であるかを判定し、前記一致候補の図形データが第1の選択手段により今回今回選択された図形データと同一ではないと判定した場合にのみ、前記形状比較による判定を行う。

【0032】つまり、請求項6の差分抽出装置では、請求項3の差分抽出方法を実施するようにしている。この

ため、請求項3の差分抽出方法による前記の効果を奏することである。

【発明の実施の形態】以下、本発明が適用された実施形態の新旧地図データ間の差分抽出装置について、図面を用いて説明する。まず、本実施形態の差分抽出装置は、図1(a)に示すようなセンター1と周囲のナビゲーション装置3とからなる差分更新システムにおいて、そのセンター1側で用いられるものである。

【0034】ここで、この差分更新システムの概要について説明すると、該システムでは、まず、ナビゲーション装置3側にて、前記装置5が入出力装置7を介して使用者からのデータ更新開始要求を受けると、当該ナビゲーション装置3で現在使用している地図データのバージョンの情報を（いつの時点の地図データであるかという情報）をCD・DVD11などから取得し、そのバージョン情報を通信装置9を介してセンター1へ送信する。

【0035】そして、センター1は、ナビゲーション装置3からの上記バージョン情報を受信すると、そのバージョンの地図データと最新の地図データとの差分情報をナビゲーション装置3へ送信する。すると、ナビゲーション装置3では、センター1からの差分情報を通信装置9によって受信し、その後、センター1との通信を切断する。そして、センター1から受信した差分情報に基づいて、それまで使用していた地図データを更新する。この更新処理では、例えば、CD・DVD11内の地図データを、読み出し及び書き込み可能な記憶媒体13に転送すると共に、センター1から受信した差分情報を解

釈して、上記記憶媒体13内の旧来の地図データを最新の内訳に編集する。具体的には、差分情報内に「削除」を示す情報が付加されているデータがあれば、そのデータを記憶媒体13内の地図データから探し出して削除し、また、差分情報内に「追加」を示す情報が付加されているデータがあれば、そのデータを上記記憶媒体13に追加する、といったデータ編集を行う。

【0036】そして、以後、ナビゲーション装置3の側面装置5は、上記記憶媒体13内の更新後の地図データを用いて経路案内などの処理を行うことにより、使用者に最新の情報を提供する。一方、センター1側では、図2のような経緯でナビゲーション装置3に提供されるC

D・DVDや差分情報を作成している。

【0037】まず、ソフトウェア会社などから提供される地図データベース（以下、地図元DBという）が、XX年、XY年、XZ年と順次更新されていった場合、XX年版地図元DB31からXX年版地図データC D・DVD34を作成し、XY年版地図元DB32からXY年版地図データCD・DVD35を作成し、XZ年版地図元DB33からXZ年版地図データCD・DVD36を作成する。

【0038】また、XY年版地図元DB32の入荷時

に、XX年版地図元DB31とXY年版地図元DB32とから、XX年とXY年との差分情報37を作成し、XZ年版地図元DB33の入荷時には、XX年版地図元DB31とXZ年版地図元DB33とから、XX年とXZ年との差分情報38を作成すると共に、XY年版地図元DB32とXZ年版地図元DB33とから、XY年とXZ年との差分情報39を作成する。そして、この時点で、XX年とXY年との差分情報37は廃棄する。

【0039】一方、各年度版の地図元DBから差分情報を作成するのではなく、図2の右側に示す如く、XY年版地図データCD・DVD35を作成した時に、XX年版地図データCD・DVD34とXY年版地図データCD・DVD35とから、XX年とXY年との差分情報37'を作成し、また、XZ年版地図データCD・DVD36を作成した時に、XX年版地図データCD・DVD34とXZ年版地図データCD・DVD36とから、XX年とXZ年との差分情報38'を作成すると共に、XY年版地図データCD・DVD35とXZ年版地図データCD・DVD36とから、XY年とXZ年との差分情報39'を作成し、更に、その時点で、XX年とXY年との差分情報37'を廃棄する、といったケースも考えられる。

【0040】そして、図1(b)に示すように、センター1には、上記差分情報を作成するために用いられる新

旧地図データ間の差分抽出装置として、コンピュータ21が設けられており、そのコンピュータ21は、最新の地図データ23と、それより古い時点の旧地図データ25との差分を抽出して新旧地図データ間の差分情報27を作成し、その作成した差分情報27を所定の記憶媒体に保存する。

【0041】そこで次に、こうしたセンター1のコンピュータ21で実行される処理のうち、新旧地図データ間の図形データ単位での差分を抽出するための処理について、図3のフローチャートに従って説明する。図3に示すように、コンピュータ21は、まず最初のステップ（以下「S」と記す）110にて、旧地図データ25に含まれている各図形データの中から、比較対象の図形データを1つ選択する。尚、地図データに含まれている各図形データは、地図を構成する各図形の形状を表す図4

(a)、(b)及び図5(a)、(b)の「X」印の如き形状点線情報と、その図形の種別（施設名や道路名など）を示す種別情報とからなる。また、このS110では、当該ステップに至る毎に、旧地図データ25に含まれている図形データを1つずつ順番に選択する。【0042】そして、コンピュータ21は、続くS120にて、上記S110で選択した比較対象の図形データを解読して、その図形データが表している図形の種別と地図上での存在位置を取得する。尚、図形の種別は種別情報から取得し、図形の存在位置は形状点線情報の

種別情報から取得し、図形の存在位置は形状点線情報の

各座標から取得する。

【0043】次に、コンピュータ21は、S130にて、上記S120で取得した各種報を用いて、最新の地図データ23に含まれている各図形データの中から、上記S110で今回選択した図形データと同じ内容を含んでいる可能性のある図形データを、一致候補の図形データとして選択する。

【0044】具体的には、最新の地図データ23に含まれている各図形データのうち、上記S110で選択した比較対象の図形データと同じ図形データを表している、地図上に植込対象の図形データの図形が配置される位置を含んだ所定範囲の領域内に配置される図形の図形データを、一致候補の図形データとして選択する。つまり、比較対象の図形データと同じ物を表す図形であり、その比較対象の図形データと地図上でほぼ同じ場所に配置される図形の図形データを、一致候補の図形データとして選択する。

【0045】そして、次のS140にて、上記S110で今回選択した比較対象の図形データと上記S130で選択した一致候補の図形データと、形状点座標列同士を直接比較し、続くS150にて、上記S140での比較結果に基づき、一致候補の図形データが上記S110で選択した比較対象の図形データと同一であるかを判定する。つまり、このS150では、比較対象の図形データと一致候補の図形データとの形状点座標列同士が完全に一致していれば、その両図形データが同一であると判定する。

【0046】ここで、一致候補の図形データが比較対象の図形データと同一であると判定した場合には、今回選取した比較対象の図形データが新旧地図データ間の差分ではないと判断することのできるため、S110に戻つて、旧地図データ25内の次の図形データについての判定を行う。

【0047】これに対し、上記S150にて、一致候補の図形データと対応対象の図形データと同一ではないと判定した場合には、S160に進む。そして、S160にて、上記S110で今回選択した図形データをビットマップアイメーজデータに変換（イメージ化）し、更に続て上記S130で選択した一致候補の図形データとビットマップアイメージデータに変換（イメージ化）する。

【0048】このS160及びS170の処理により、例えば、上図S110で選択された図形データが図4(a)の如き多角形を要する形状点図形データなるものであったならば、その図形データは図4(a')に示すようなドットマップイメージデータに変換され、上図S130で選択された図形データは図4(b)の如き多角形を要する形状点図形データが図4(b')に示すようなドットマップイメージデータに変換されることとなる。ま

た、上記S1110で選択された図形データが図5(a)の如き縦(リンク)を表す形状と連関係列からなるものであったならば、その図形データは図5(a')に示すようなビットマップイメージデータに変換され、上記S130で選択された一致候補の図形データが図5(b)の如き縦(リンク)を表す形状と連関係列からなるものであったならば、その図形データは図5(b')に示すようなビットマップイメージデータに変換されることとなる。

【0049】次に、コンピュータ21は、図S180と上記S160で得たビットマップイメージデータとを比較し、得たビットマップイメージデータとを比較対象として、周知の画像認識技術により形状比較処理(形状マッチング判定処理)を行うこととし、その結果、各ビットマップイメージデータが表す図形同士の一致度(即ち、上記S110で得られた比較対象の図形データが表す図形と上記S130で選択した一致度の図形データが表す図形との一致度)を求める。

【0050】そして、続くS190にて、上記S180の処理で得られた一致度が所定値以上であるか否かを判定することにより、上記S130で選択した一致候補の図形データが上記S110で今回選択した比較対象の図形データと同じ内容（即ち、同じ図形）を表しているか否かを判定する。

【0051】つまり、本発明では、上記S1602とS170との名処理で得た図形マッシュアップデータS170を用いて、上記S110と同様に比較対象の図形データと、図形データS130で選択した一致候補の図形データとが、図形と図形の画素座標による形状比較を行うことにより、一致候補の図形データが比較対象の図形データと同じ内容を表しているかを判定している。

【0052】このため、一致候補の図形データと比較対象の図形データとが、本当に同じ図形を表しているにも拘わらず全く同じデータというのではない、形状と直線傾きの各種属性が異なっているという場合でも、図像認識技術によるヒストグラムマッチングデータレベルでの形状比較において、この図形形状を指しながら見なした比較がなされる較良である場合でも、一致候補の図形データと本当に同じような場合でも、一致候補の図形データと本当に同じ図形データとが同じデータである正確に判定することができるようになる。

【0053】ここで、上記S190にて、一致候補の図形データが比較対象の図形データと同じ内容を表しているかと判定した場合とは、今回選択した比較対象の図形データと新旧旧地データ間の差分ではないと判断することであるため、S110に戻って、旧地データ25内の次の図形データについての判定を行う。

【0054】これに対し、上記S190にて、一致候補の図形データが比較対象の図形データと同じ内容を表していないと判定した場合には、次のS200に進み、上

記S110で今回選択された比較対象の図形データを、新し地図データ間の差分として抽出すると共に、差分情報を作成する。尚、この場合、今一度選択された比較対象の図形データは、旧地図データ2にもだけ含まれている。図形データということになるため、その図形データと“削除”を示す情報が付加された上で、所定の記憶媒体に差分情報として保存される。

【0055】そして、コンピュータ21は、続くS210にて、上層S110で旧地図データ25内の全ての図形データを選択したか否かを判定し、全ての図形データを選ばず選択していないければ、上層S110に戻る。また、旧地図データ25内の全ての図形データを選択したと判定したならば(S210: YES)、処理を終了する。

【0056】尚、上記S130の処理で一致候補の図形データが検出された場合は、その一致候補の図形データについてS140の処理が行われると共に、対象の図形データと同一ではないと判定された場合は、S160へ進む。そして同様に、この場合には、一致候補の各図形データについてS170及びS180の処理が行われると共に、S190で、全ての一致候補の図形データと一致した場合は、S200と進む内容。判定された場合は、S200と進む。

【0057】また、上記S130の処理で、一致候補の図形データが1つも選択されなかった場合には、S140へS190の処理を行うことなく、S200へ進む。一方、コンボボックス211は、上掲図3の処理で、図形データ21と特定の地図データ23との関係を図形データ25と特定の地図データ23との関係を区分けしてデータ25と特定する。つまり、この場合、S110では、そのステップに至る毎に、最新の図形データ23に含まれている図形データの中から、比較対象の図形データ1つずつを選択する。また、S130では、旧地図データ25に含まれている各図形データの中から、一致候補の図形データを選択するのである。

【0058】そして、この場合、S190で一致候補の図形データと比較対象の図形データと同じ符号を表していないと判定された際には、その比較対象の図形データが、最新の図形データ231に含まれていない図形データということになるため、その図形データは、S200の処理により、“追加”を示す情報が付加された上で、所定の記憶媒体に差分情報として保存されることとなる。

理に相当し、S120、S130が第2の処理に相当し、S160、S170が第3の処理に相当し、S180、S190が第4の処理に相当する。また、S110が第1の選択手段としての処理に相当し、S120、S130が第2の選択手段としての処理に相当し、S140～S190が到るべき状態として決定される。

定手段としての処理に相当し、S200が抽出手段としての処理に相当している。

【0060】以上のような本実施形態の差分抽出装置と、旧地図データと新しい地図データとの間の図形データと新しいコンピュータ21によれば、最新の図形データと旧地図データとを比較して、一方の地図データと他方の地図データとの間の図形データとが、同じ内容を表しているものと判明する全く同じ図形データになっていないという場合でも、ビットマップイメージデータレベルでの画像認識によって異なる形状比較を行ってため、その間の図形データを同じ内容のもの（同じ図形を表しているもの）であると判定することができるとなる。不要な差分を抽出してしまいうを防ぐことができるようになる。よって、新旧地図データ間の図形データを単位での差分を正確に自動抽出することが可能とな

[0061] また、本実施形態では、画像認識による形状と、本実施形態では、画像認識による形状とを比較対象として、S110で今回選択された比較対象の図形データとS130で選択された一致候補の図形データの形状点座標群を直接比較して、一致候補の図形データと比較対象の図形データと同一であるかを判定し、それによって一致候補の図形データと比較対象の図形データと同一ではないと判定した場合にのみ、S110～S190での画像認識による形状比較を行うようにすることで、差分を抽出するための処理時間を短くすることができると考えられる。

【0062】以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、種々の形態を採り得ることは言うまでもない。例えば、図3の処理を、旧地図データ25と最新所の地図データ23との関係を逆にして2回行う代わり

【0063】ここでは、S110で地図データ25に
 含まれている図形データを1つずつ選択し、S130で
 最新の地図データ3に含められている各図形データの中
 から、一致候補の図形データを選択する条件に基け
 て、一致候補の図形データと同一内容である判
 断する。この場合、S150では対象の図形デー
 タと同一であると判定された一致候補の図形データと、
 S180で比較対象の図形データと同一内容であると判
 定された一致候補の図形データとを、一致判定済みの
 図形データとして記憶しておくようにする。そして、S2
 00で肯定判定された時点で、最新の図形データ23に
 含まれている各図形データのうち、上記一致判定済みの
 図形データ23に包含されているものを除外、最新の地
 図データ23に包含されていないものとして抽出
 するのである。

【0064】このようにすれば、図3の処理を2回行わなくても、新旧地図データ間の図形データ単位での差分を全て抽出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 地図データの差分更新システムを説明する構成図である。

THIS PAGE BLANK (USPTO)